



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 28 767 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
B 23 P 17/00
B 23 B 27/00
B 23 D 43/06

②① Aktenzeichen: 100 28 767.0
②② Anmeldetag: 9. 6. 2000
④③ Offenlegungstag: 13. 12. 2001

DE 100 28 767 A 1

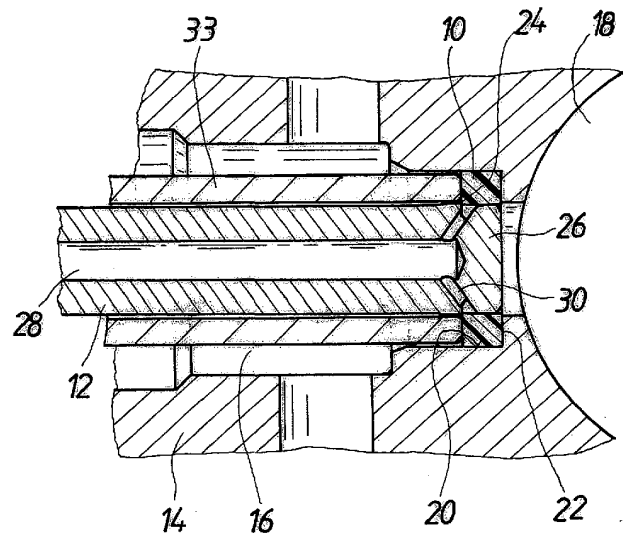
⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Ott, Harald, 71229 Leonberg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Verfahren und Werkzeug zur Herstellung eines Innendurchmessers eines Gleitrings

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Werkzeug (12) zur Herstellung eines Innendurchmessers eines Gleitrings (10), der beispielsweise zu einer axial verschieblichen Führung eines Kolbens oder zur drehbaren Lagerung einer Welle dient. Die Erfindung schlägt vor, den Innendurchmesser des Gleitrings (10) nach Einpressen des Gleitrings (10) in einen Gleitringsitz (20) herzustellen. Dies hat den Vorteil, dass die Toleranz des Innendurchmessers des Gleitrings (10) klein ist, da sie nicht von der Herstellungstoleranz des Innen- und des Außendurchmessers des Gleitrings (10) sowie des Durchmessers des Gleitringsitzes (20) beeinflusst wird. Das erfindungsgemäße Werkzeug (12) ist insbesondere als Räumwerkzeug mit einer umlaufenden Schneide (24) ausgebildet und weist ein Zentrierelement (26) auf, das das Werkzeug (12) bei der Herstellung des Innendurchmessers im Gleitring (10) zentriert und führt.



DE 100 28 767 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Innendurchmessers eines Gleitrings mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Werkzeug zur Durchführung des Verfahrens mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 4. Mit Gleitring ist beispielsweise ein Gleitlagerring oder Gleitlager zur drehbaren Lagerung einer Welle oder ein Führungsring zur axial verschieblichen Führung beispielsweise eines Kolbens gemeint.

[0002] Derartige Gleitlager werden beispielsweise in Pumpenlagern von Kolbenpumpen für schlupfgezielte, hydraulische Fahrzeugbremsanlagen zur drehbaren Lagerung eines Exzenters für den Antrieb eines Pumpenkolbens verwendet. Dabei ist es bekannt, dass der Gleitlagerring in einen Gleitringssitz eingesetzt wird. Der Gleitringssitz ist üblicherweise ein zylindrischer, axialer Abschnitt einer gestuften Bohrung. Das Einsetzen erfolgt üblicherweise durch Einpressen des Gleitlagerrings in den Gleitringssitz. Dabei besteht das Problem der Toleranz eines Innendurchmessers des Gleitlagerrings, die von Herstellungstoleranzen des Gleitlagerrings, des Gleitringssitzes und einer Montagetoleranz beim Einsetzen des Gleitlagerrings in den Gleitringssitz beeinflusst wird. Wird beispielsweise ein Gleitlagerring mit toleranzbedingt kleinem Innen- und großem Außendurchmesser in einen Gleitringssitz mit toleranzbedingt kleinem Durchmesser eingesetzt, so presst der Gleitringssitz den Gleitlagerring auf einen kleinen Durchmesser zusammen. Im anderen Extremfall wird ein Gleitlagerring mit toleranzbedingt großem Innen- und kleinem Außendurchmesser in einen Gleitringssitz mit toleranzbedingt großem Durchmesser eingesetzt, wodurch der Gleitringssitz den einen ohnehin großen Innendurchmesser aufweisenden Gleitlagerring nur wenig zusammenpresst, so dass ein Innendurchmesser des in den Gleitringssitz eingesetzten Gleitlagerrings groß ist. Aus vorstehenden Überlegungen ergibt sich, dass die Toleranz des Innendurchmessers des in den Gleitringssitz eingesetzten Gleitlagerrings sich durch Addition der Toleranzen des Innen- und des Außendurchmessers des Gleitlagerrings sowie des Durchmessers des Gleitringssitzes ergibt und infolgedessen groß ist.

[0003] Das sinngemäß gleiche Problem besteht auch bei einem Gleitring, der als Führungsring beispielsweise für einen Kolben einer Kolbenpumpe einer schlupfgezielten, hydraulischen Fahrzeugbremsanlage verwendet wird. Auch hier addieren sich die Toleranzen des Innen- und des Außendurchmessers des Gleitrings und des Durchmessers eines Gleitringssitzes zur Toleranz des Innendurchmessers des in den Gleitringssitz eingesetzten Gleitrings.

Vorteile der Erfindung

[0004] Beim erfindungsgemäßen Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 wird der Innendurchmesser des Gleitrings erst hergestellt, nachdem der Gleitring in den Gleitringssitz eingesetzt, insbesondere eingepresst worden ist. Dabei ist mit Herstellen gemeint, dass der Innendurchmesser des Gleitrings auf Maß fertig bearbeitet wird. Mit Gleitringssitz ist die endgültige Verwendungsstelle des Gleitrings, also beispielsweise der Gleitringssitz im Pumpengehäuse, gemeint, und nicht etwa eine Werkstückaufnahme eines Bearbeitungswerkzeuges oder einer Bearbeitungsmaschine. Dadurch, dass der Gleitring bei der Fertigbearbeitung seines Innendurchmessers bereits in seinen endgültigen Gleitringssitz eingesetzt ist, ändert sich seine Pressung und

sein Durchmesser durch den Gleitringssitz nicht mehr. Dies bedeutet, dass Herstellungstoleranzen bei der Herstellung des Gleitrings und des Gleitringssitzes den Innendurchmesser des Gleitrings nach der Fertigbearbeitung nicht beeinflussen. Die Toleranz des Innendurchmessers des Gleitrings ist ausschließlich von der Genauigkeit der Herstellung des Innendurchmessers des Gleitrings, also von der Fertigbearbeitung abhängig. Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass eine kleine Toleranz des Innendurchmessers des Gleitrings erzielbar ist.

[0005] Die Unteransprüche haben vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der im Hauptanspruch angegebenen Erfindung zum Gegenstand.

[0006] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Innendurchmesser des Gleitrings durch Spanen (Anspruch 2), bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung mit geometrisch bestimmter Schneide (Anspruch 3) hergestellt. Die Herstellung des Innendurchmessers des in den Gleitringssitz eingesetzten Gleitrings kann beispielsweise durch Räumen, Reiben, Hohnen oder Läppen erfolgen. Sofern der Gleitring aus Kunststoff besteht, kann sein Innendurchmesser beispielsweise auch thermisch oder mit Ultraschall hergestellt werden, indem der Innendurchmesser des in den Gleitringssitz eingesetzten Gleitrings mit einem beheizten Stift oder einer Sonotrode auf das endgültige Maß aufgeweitet wird. Die Arbeitsbewegung bei der Herstellung des Innendurchmessers des Gleitrings ist insbesondere eine Hubbewegung in axialer Richtung des Gleitrings, der eine Drehbewegung überlagert sein kann.

[0007] Zur Durchführung des Verfahrens schlägt die Erfindung ein Werkzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 4 vor. Dieses Werkzeug weist ein Zentrierelement auf, welches das Werkzeug bei der Herstellung des Innendurchmessers des Gleitrings im Gleitring oder auch in einer zum Gleitringssitz coaxialen Bohrung in einem Gehäuse oder dgl. zentriert. Das Zentrierelement ist in Arbeitsrichtung des Werkzeugs axial vor einer Bearbeitungszone des Werkzeugs angeordnet, wobei in der Bearbeitungszone die Herstellung des Innendurchmessers des Gleitrings erfolgt.

[0008] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist das Werkzeug als spanendes Werkzeug, also beispielsweise als Räumnadel, Reibahle, Hohn- oder Läppwerkzeug ausgebildet und weist einen Absaugkanal zum Absaugen des bei der Herstellung des Innendurchmessers vom Gleitring abgetrennten Materials auf (Anspruch 5).

[0009] Zusätzlich kann das Werkzeug eine Druckluftbohrung aufweisen, um das bei der Herstellung des Innendurchmessers vom Gleitring abgetrennte Material auszublasen (Anspruch 6). Die Druckluftbohrung kann auch zur Zuführung eines Kühl-, Schmier- und/oder Spülmittels zur Bearbeitungsstelle dienen, wobei es sich dann strenggenommen um eine Kühl-, Schmier- und/oder Spülmittelbohrung und nicht um eine Druckluftbohrung handelt.

[0010] Gemäß Anspruch 8 weist das erfindungsgemäße Werkzeug ein axial verschieblich geführtes Einpresswerkzeug für den Gleitring auf. Das Einpresswerkzeug kann als rohrförmiger, axial verschieblich auf das Werkzeug aufgesetzter Einpressstempel ausgebildet sein (Anspruch 9). Dieses Werkzeug hat den Vorteil, dass das Einpressen des Gleitrings in den Gleitringssitz und die Bearbeitung des Innendurchmessers des Gleitrings mit einem Werkzeug und in einem Arbeitsgang erfolgen können.

Zeichnung

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend anhand zweier in der Zeichnung dargestellter, bevorzugt ausgewählter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

[0012] Fig. 1 die erfindungsgemäße Bearbeitung eines Führungsringes für einen Kolben einer Kolbenpumpe mit einem erfindungsgemäßen Werkzeug; und

[0013] Fig. 2 die erfindungsgemäße Bearbeitung eines Gleitlagerrings für eine Exzenterwelle eines Exzenters der Kolbenpumpe mit einem erfindungsgemäßen Werkzeug.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0014] Fig. 1 zeigt die erfindungsgemäße Bearbeitung eines Gleitrings 10 mit einem erfindungsgemäßen Werkzeug 12. Der Gleitring 10 ist in Fig. 1 ein Führungsring 10 zur axial verschieblichen Führung eines nicht dargestellten, später einzusetzenden Kolbens einer Kolbenpumpe für eine schlupfgeregelte, hydraulische Fahrzeugbremsanlage. Die Kolbenpumpe ist in einem Hydraulikblock 14 der hydraulischen Fahrzeugbremsanlage untergebracht, von dem in der Zeichnung nur ein Bruchstück dargestellt ist und der ein Pumpengehäuse 14 der Kolbenpumpe bildet. Im Pumpengehäuse 14 ist eine gestufte Pumpenbohrung 16 zur Aufnahme des nicht dargestellten Kolbens angebracht, die radial in eine ebenfalls im Pumpengehäuse angebrachte Exzenterbohrung 18 mündet. Die Exzenterbohrung 18 dient zur Aufnahme eines nicht dargestellten Exzenters zum Antrieb des Kolbens.

[0015] Der Führungsring 10 besteht aus Kunststoff. Ein zylindrischer, axialer Abschnitt an einem der Exzenterbohrung 18 nahen Ende der Pumpenbohrung 16 bildet einen Sitz 20 für den Führungsring 10, in den der Führungsring 10 eingepresst ist. Der Führungsring 10 liegt axial in Richtung der Exzenterbohrung 18 an einer Ringschulter 22 der Pumpenbohrung 16 an.

[0016] Die Herstellung eines Innendurchmessers des Führungsringes 10 auf ein endgültiges Fertigmaß erfolgt erfindungsgemäß mit dem Werkzeug 12 an dem bereits in den Sitz 20 eingepressten Führungsring 10. Das Werkzeug 12 ist ein stangenförmiges Räumwerkzeug mit einer umlaufenden Schneide 24, die beim Stoßen des Werkzeugs 12 durch den Führungsring 10 einen Innendurchmesser des Führungsringes 10 mit kleiner Maßtoleranz und hoher Oberflächengüte herstellt. Die Herstellung des Innendurchmessers des Führungsringes 10 mit dem Werkzeug 12 ist im Sinne einer Fertigbearbeitung einer Innenumfangsfläche des Führungsringes 10 mit hoher Maßgenauigkeit und Oberflächengüte zu verstehen. Am Innenumfang des Führungsringes 10 gleitet später der nicht dargestellte Kolben der Kolbenpumpe entlang.

[0017] Das erfindungsgemäße Werkzeug 12 weist in Arbeitsrichtung vor der Schneide 24 ein zylindrisches Zentrierelement 26 auf, dessen Durchmesser einem Innendurchmesser des Führungsringes 10 vor der Fertigbearbeitung entspricht. Das Zentrierelement 26 zentriert und führt das Werkzeug 12 bei der Herstellung des Innendurchmessers des Führungsringes 10.

[0018] Das Werkzeug 12 weist einen koaxialen Sackloch 28 auf, das ungefähr im Bereich der Schneide 24 endet. Vom Ende des Sacklochs 28 gehen Bohrungen 30 schräg nach außen ab, die in Arbeitsrichtung des Werkzeugs 12 vor der Schneide 24 münden. Das Sackloch 28 und die Bohrungen 30 bilden einen Absaugkanal 28, 30, durch den mit einer nicht dargestellten Saugpumpe bei der Herstellung des Innendurchmessers vom Führungsring 10 abgetrenntes Material abgesaugt werden kann.

[0019] Das Werkzeug 12 weist ein Einpresswerkzeug in Form eines rohrförmigen Einpressstempels 33 auf. Der Einpressstempel 33 ist axial verschieblich auf das als Räumwerkzeug ausgebildete Werkzeug 12 aufgesetzt. Mit dem Einpressstempel 33 wird der Führungsring 10 in den Sitz 20

eingepresst, bevor mit dem Räumwerkzeug der Innendurchmesser des Führungsringes 10 hergestellt (fertig bearbeitet) wird. Zum Einsetzen in den Sitz 20 kann der Führungsring 10 auf das Zentrierelement 26 des Werkzeugs 12 aufgesetzt sein. Auf diese Weise lässt sich der Führungsring 10 mit dem erfindungsgemäßen Werkzeug 12 in den Sitz 20 am Ende der Pumpenbohrung 16 verbringen.

[0020] Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Herstellung des Innendurchmessers eines Gleitrings anhand eines Gleitlagerrings 32 der nicht dargestellten Kolbenpumpe. Der Gleitlagerring 32 ist ein Sinterring aus Metall. Er ist in einen Gleitlagersitz 34 eingepresst, der von einem zylindrischen, axialen Abschnitt der gestuft ausgeführten Exzenterbohrung 18 gebildet wird.

[0021] Das in Fig. 2 dargestellte, erfindungsgemäße Werkzeug 36 ist stangenförmig und weist eine umlaufende Schneide 38 sowie ein in Arbeitsrichtung vor der Schneide 38 angeordnetes, zylindrisches Zentrierelement 40 auf, der das Werkzeug 36 beim Bearbeiten einer Innenoberfläche des Gleitlagerrings 32 zentriert und führt. Zur Bearbeitung der Innenoberfläche des in den Gleitlagersitz 34 eingepressten Gleitlagerrings 32 wird das Werkzeug 36 mit seiner Schneide 38 durch den Gleitlagerring 32 gestoßen, wobei die Schneide 38 den Innendurchmesser des Gleitlagerrings 32 mit hoher Maßgenauigkeit und Oberflächengüte herstellt.

[0022] Ebenso wie das in Fig. 1 dargestellte Werkzeug 12 weist das in Fig. 2 dargestellte Werkzeug 36 einen Absaugkanal 28, 30 mit in Arbeitsrichtung vor der Schneide 38 mündenden Bohrungen 30 auf. Zusätzlich weist das Werkzeug 36 in Fig. 2 eine Anzahl Druckluftbohrungen 42 auf, die um den Absaugkanal 28 herum angeordnet sind. Die Druckluftbohrungen 42 gehen zwischen den schräg nach außen verlaufenden Bohrungen 30 des Absaugkanals 28, 30 hindurch und münden an einem vorderen Stirnende des Werkzeugs 36. Das zylindrische Zentrierelement 40 des in Fig. 2 dargestellten, erfindungsgemäßen Werkzeugs 36 ist mit achsparallelen Nuten 44 an seinem Umfang versehen. Durch die Druckluftbohrungen 42 ist es möglich, Druckluft in die Exzenterbohrung 18 zu blasen, die durch die Nuten 44 im Zentrierelement 40 in Richtung der Schneide 38 des Werkzeugs 36 durchtritt. Auf diese Weise ist es möglich, bei der Herstellung des Innendurchmessers des Gleitlagerrings 32 vom Gleitlagerring 32 abgetrenntes Material auszublasen und durch den Absaugkanal 28 abzusaugen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Innendurchmessers eines Gleitrings, wobei der Gleitring in einen Gleitringssitz eingesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach Einsetzen des Gleitrings (10; 32) in den Gleitringssitz (20, 34) ein Innendurchmesser des Gleitrings (10; 32) hergestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser spanend hergestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser mit geometrisch bestimmter Schneide (24; 38) hergestellt wird.
4. Werkzeug zur Herstellung eines Innendurchmessers eines in einen Gleitringssitz eingesetzten Gleitrings, mit einer Bearbeitungszone, in der eine Bearbeitung des Innendurchmessers des Gleitrings stattfindet, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug (12; 36) ein Zentrierelement (26; 40) zur Zentrierung des Werkzeugs (12; 36) aufweist.
5. Werkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug (12; 36) ein spanendes Werk-

zeug (**12; 36**) ist und dass das Werkzeug (**12; 36**) einen Absaugkanal (**28, 30**) aufweist, der im Bereich der Bearbeitungszone mündet.

6. Werkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug (**36**) eine Druckluftbohrung (**42**) aufweist, durch die der Bearbeitungszone Druckluft zuführbar ist. 5

7. Werkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug (**12; 36**) ein Räumwerkzeug ist.

8. Werkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug (**12**) ein Einpresswerkzeug (**33**) für den Gleitring (**10**) aufweist, das axial verschieblich am Werkzeug (**12**) geführt ist. 10

9. Werkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Einpresswerkzeug als rohrförmiger Einpressstempel (**33**) ausgebildet ist, der axial verschieblich auf das Werkzeug (**12**) aufgesetzt ist. 15

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

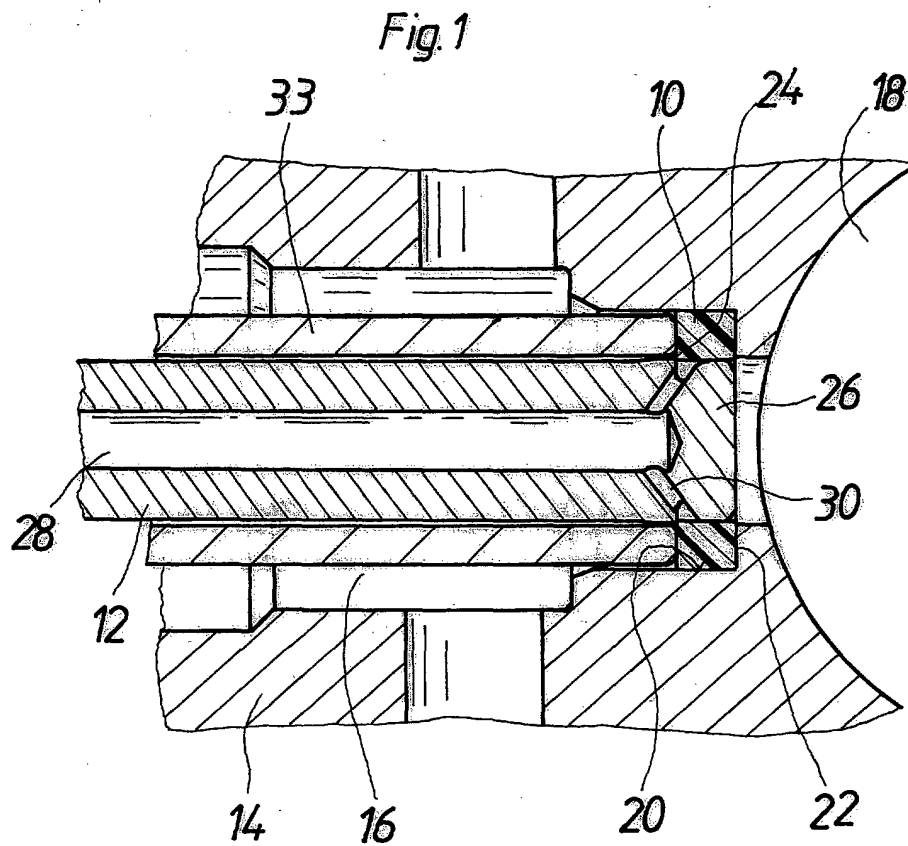
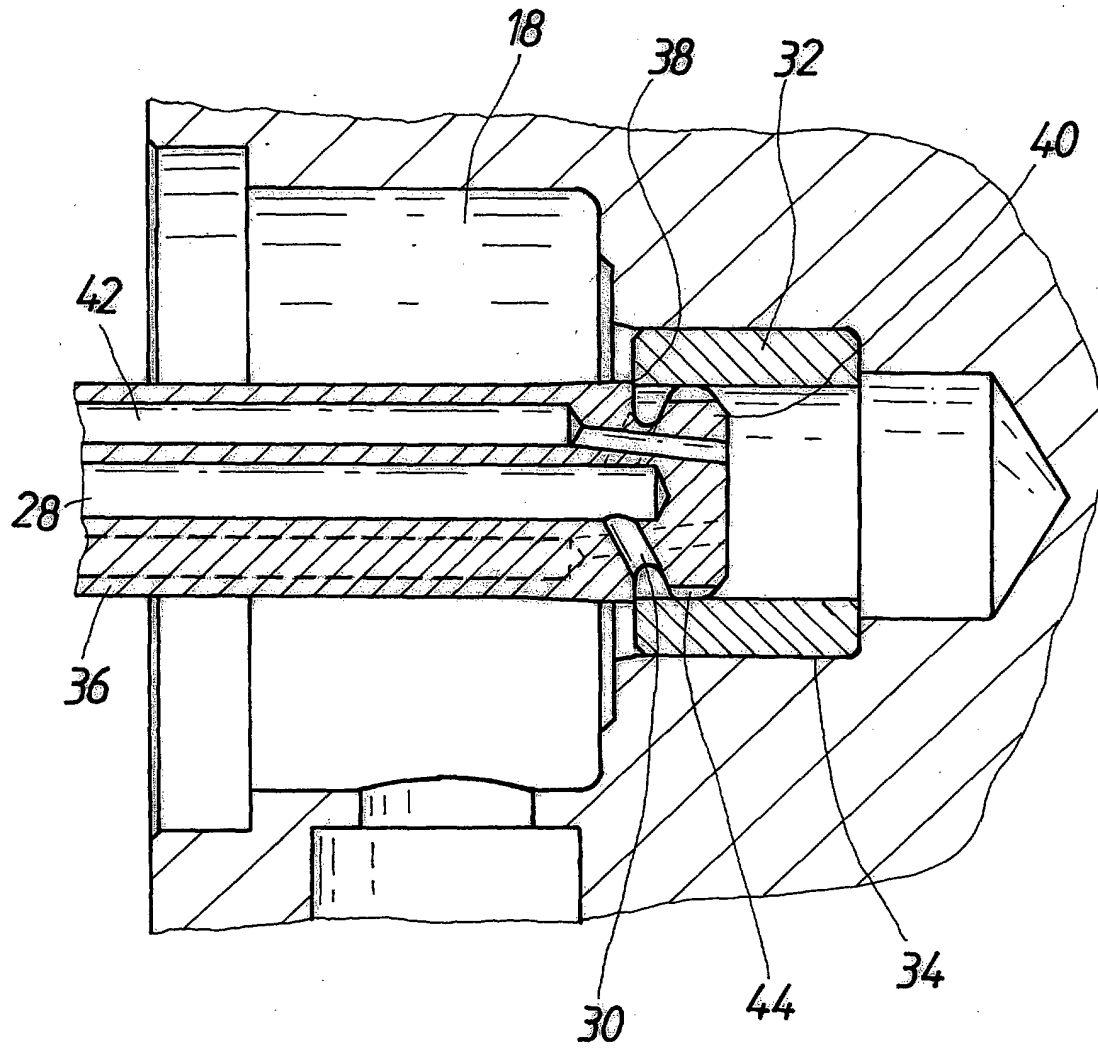


Fig. 2



PUB-NO: DE010028767A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 10028767 A1
TITLE: Machining method for inner
diameter of slide ring,
especially for piston pump
bearings, carried out after
ring is placed in seat
PUBN-DATE: December 13, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OTT, HARALD	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BOSCH GMBH ROBERT	DE

APPL-NO: DE10028767
APPL-DATE: June 9, 2000

PRIORITY-DATA: DE10028767A (June 9, 2000)

INT-CL (IPC): B23P017/00 , B23B027/00 ,
B23D043/06

EUR-CL (EPC): B23D077/00